

УДК 330.4:338.4:636.02

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА И РАЗМЕЩЕНИЯ МЯСНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Горнин Л.В.

Министерство финансов Российской Федерации, Москва, e-mail: Irina.Petukhova@minfin.ru

Сибирский федеральный округ показан как регион, обладающий всеми необходимыми ресурсами для развития мясного животноводства. Доказано, что его развитие определяет уровень занятости и доходов значительной части населения входящих в округ регионов. Поставлена задача создания на территории округа глубокой переработки сырья, поступающего от мясного животноводства. Разработана экономико-математическая модель блочно-диагонального вида, включающая 38 переменных и 64 ограничения, позволяющая на основе корреляционно-регрессионного анализа определить оптимальный объем мяса, который способен производить округ, рассчитать упущенную выгоду от недопроизводства, выявить регионы, имеющие максимальный потенциал для развития мясного скотоводства, рассчитать по каждому региону максимальную выручку и прибыль от реализации мяса КРС, выявить регионы для размещения мощностей по переработке мяса и непищевого сырья, поступающего от мясного животноводства. Выявлены наиболее устойчивые корреляционные связи между используемыми факторами производства и сбыта мяса крупного рогатого скота.

Ключевые слова: мясное животноводство, мясное скотоводство, непродовольственное сырьё, планирование, оптимизационная модель, размещение производства, размещение переработки

ECONOMY-MATHEMATICAL SUBSTANTIATION OF OPTIMUM VOLUME OF PRODUCTION AND ALLOCATION OF MEATS THE ANIMAL HUSBANDRY OF FEDERAL DISTRICT IN STRATEGIC PLANNING OF DEVELOPMENT

Gornin L.V.

The Ministry of Finance of the Russian Federation, Moscow, e-mail: Irina.Petukhova@minfin.ru

The Siberian Federal District is shown as a region, has all the necessary resources for the development of cattle breeding. It is proved that its development determines the level of employment and income for a large part of the population within the district. The task of creating within the county of deep processing of raw materials coming from cattle breeding. The economic-mathematical model of the block-diagonal form, which includes 38 variables and 64 constraints, allowing on the basis of correlation-regression analysis to determine the optimal amount of meat, which is capable of producing area, calculate the loss of profits from the underproduction, to identify regions that have the maximum potential for the development of beef cattle calculate for each region, the maximum revenue and profit from the sale of beef, identify areas to accommodate facilities for meat processing and non-food raw materials, coming from cattle breeding. Revealed the most stable correlations between used factors of production and marketing of meat of bovine animals.

Keywords: beef cattle, beef cattle, non-food raw materials, planning, optimization model, the location of production, placement processing

Сегодня животноводство интересует профильное министерство и региональные органы управления в первую очередь как поставщик продовольствия и сырья для его производства, так как доля отечественной мясопродукции на потребительском рынке страны увеличилась на 8,2% и все ещё на 30% зависит от импорта, а объем ресурсов отрасли снизился на 2,4%, потребление мяса и мясопродукции населением – на 2,1% [1–3]. Однако мясное животноводство – это еще и непищевое сырьё – шерсть, шкуры, внутренние органы, кости. Переработка этого сырья не только повышает эффективность ведения животноводства, но и решает важнейшие для страны задачи: насыщение потребительского рынка отечественной продукцией легкой промышленности – шерстяными тканями, кожей, обувью, одеждой, пополнение и обновление запасов материальных ценностей государственного и мобилизационного

резервов и повышение занятости и доходов населения сельских территорий. Сегодня каждый регион сам определяет – как эффективнее использовать средства федерального бюджета, выделяемые в рамках государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. [4]. Это вполне обоснованно, но кроме положительных сторон, имеет и отрицательную – средства часто рассредоточиваются на решение сиюминутных задач, не решая накопившихся в отрасли глубинных проблем. В связи с этим возникает необходимость комплексно и централизованно, на межрегиональном уровне, решать вопросы восстановления промышленной переработки сырья, поступающего от мясного животноводства. Для этого требуется разработка соответствующей субфедеральной программы, участниками которой долж-

ны стать все регионы округа и как минимум шесть отраслей промышленности. Но основой этой громоздкой системы будет сырьевая база. Поэтому целью исследования является обоснование оптимальных объемов производства и размещения мясного животноводства. В качестве объекта наблюдения взят Сибирский федеральный округ (СФО).

Результаты исследования и их обсуждение

Сибирский федеральный округ является в значительной степени аграрной территорией, так как занимает среди округов Российской Федерации четвертое место по доле продукции сельского хозяйства, второе место – по численности поголовья крупного рогатого скота (КРС), поставляющего на рынок говядину, третье место – по поголовью овец и коз, производству мяса скота и птицы на убой и шерсти [5, с. 709–714, 731–732; 6]. И от развития животноводства здесь во многом зависят и занятость и доходы населения (табл. 1).

расширению рынков сбыта и созданию новых и разнообразных малых модулей по первичной обработке и крупных предприятий по глубокой переработке поступающего от него сырья, логистику товарообмена между ними и сбыта готовой продукции. Наиболее эффективно решать эти вопросы возможно путем формирования в округе нескольких крупных предприятий, перерабатывающих непродовольственное сырье разных отраслей промышленности, сосредоточенных в определенном периметре поставщиков сырья и мясоперерабатывающих предприятий.

Классической экономико-математической теорией доказано, что оптимизация использования ресурсного потенциала любой отрасли сводится к оптимизации структуры обслуживающих основное производство экономических систем. Решение задачи размещения крупных производств связано с оптимизацией размещения пунктов первичной переработки сельскохозяйственной продукции и непосредственно самого

Таблица 1

Статистическая основа для корреляционного анализа влияния объемов производства продукции животноводства на отдельные показатели развития регионов Сибирского федерального округа (по данным за 2015 г.)*

	Средне-годовая численность занятых в экономике, тыс. чел.	Сальдированный финансовый результат деятельности организаций, млн руб.	Средне-душевые денежные доходы (в месяц), руб.	Инвестиции в основную капитал), млн руб.	Производство сельского хозяйства – всего, млн руб.	в т. ч.	
						рас-тение-водства	живот-новодства
Сибирский федеральный округ	9010,1	21048	21490,4	108731	543890	237668	306222
Алтайский край	1063,8	–2926	18433,5	36312	113938	53880	60058
Новосибирская область	1365,6	–12523	23110,2	65181	71408	28401	43007
Красноярский край	1422,7	–3192	24806,2	105786	79205	36364	42841
Омская область	944,5	–7054	24060,2	16182	83590	42318	41272
Иркутская область	1130,7	22604	20223,9	180035	56417	25222	31195
Кемеровская область	1278,2	14252	20193,2	36065	49652	24133	25519
Томская область	491,6	154496	21548,7	344539	26092	9890	16202
Забайкальский край	482	–88772	20520	239731	18673	4741	13932
Республика Бурятия	414,4	198439	22325,8	192458	16731	5845	10886
Республика Хакасия	226,6	315317	18384,7	1440980	12777	3770	9007
Республика Алтай	89,2	2026	17133,6	13790	9582	1978	7604
Республика Тыва	101	16919	14082,9	102169	5827	1126	4701

Примечание. * Составлено по [1, 2, 5].

Сибирский федеральный округ в состоянии обеспечить себя мясом и мясopодуктами собственного производства, а также поставлять данную продукцию на внешние рынки. Однако для развития промышленной переработки продукции животноводства необходимо уделить внимание двум основным направлениям: работе по

животноводства как ресурсной основы в Сибирском федеральном округе. Для этого предлагается экономико-математическая модель оптимизации производства мяса, размещения крупных перерабатывающих предприятий по обработке шкур КРС и производству кожевенных изделий в СФО, и условий их эффективного функциониро-

вания, производственных ресурсов и планируемых уровней производства валовой и товарной продукции и получаемой от её реализации прибыли, основанная на заданных ограничениях и критерии оптимальности. Модель имеет блочно-диагональный вид и включает 38 переменных и 64 ограничения. К основным переменным отнесены: производство различных видов мяса, стоимость товарной продукции и сумма производственных затрат по каждому виду мяса-сырья в каждом из регионов СФО (табл. 2).

К основным ограничениям автором отнесены ограничения по производству и реализации различных видов мяса и стоимостным показателям в каждом из регионов (табл. 3).

При решении задачи использованы статистические данные, учитывающие поголовье всех видов скота и объемы производства всех видов мяса во всех секторах экономики (сельскохозяйственные организации, крестьянские фермерские хозяйства и домашние подворья – ЛПХ), а показатели эффективности (рентабельность производства) и влияющих на нее факторов (затраты, инвестиции и т.п.) – по сельскохозяйственным организациям.

В результате решения задачи максимум прибыли от реализации мяса в регионах СФО составил 102291 млн руб., выручка от реализации мяса всех видов в убойном весе – 274892 млн руб., затраты на производство и реализацию продукции – 172601 млн руб. (табл. 4). Чем выше уровень отклонения, тем больше потенциал региона в производстве мяса.

Анализ результатов решения задачи показывает, что округ недополучает минимум 109,1 тыс. тонн мяса ежегодно, то есть при оптимальном размещении производства и создании для него условий по переработке и сбыту произведенной продукции его рост может составить 9,4%, а наибольший потенциал для роста производства мяса имеют Алтайский край (на 33,7 тыс. т), Красноярский край (на 20,7 тыс. т) и Новосибирская область (на 10,1 тыс. т). В сравнении с фактическими данными по СФО при увеличении затрат на производство реализованного мяса на 10,7% (на 23471,3 млн руб.) выручка от его реализации может увеличиться на 11,4% (на 32006,6 млн руб.), а прибыль сельхозтоваропроизводителей – на 10,7% (на 8535,3 млн руб.). Уровень рентабельности в среднем по округу составит 39,4%.

Таблица 2

Основные переменные величины, использованные в оптимизационной модели

символ	регион	символ	регион
	производство мяса говядины, тыс. тонн	X_{20}	в Иркутской области
X_1	в Республике Алтай	X_{21}	в Кемеровской области
X_2	в Республике Бурятия	X_{22}	в Новосибирской области
X_3	в Республике Тыва	X_{23}	в Омской области
X_4	в Республике Хакасия	X_{24}	в Томской области
X_5	в Алтайском крае	производство других видов мяса, тыс. тонн	
X_6	в Забайкальском крае	X_{25}	в Республике Алтай
X_7	в Красноярском крае	X_{26}	в Республике Бурятия
X_8	в Иркутской области	X_{27}	в Республике Тыва
X_9	в Кемеровской области	X_{28}	в Республике Хакасия
X_{10}	в Новосибирской области	X_{29}	в Алтайском крае
X_{11}	в Омской области	X_{30}	в Забайкальском крае
X_{12}	в Томской области	X_{31}	в Красноярском крае
	производство мяса свинины, тыс. тонн	X_{32}	в Иркутской области
X_{13}	в Республике Алтай	X_{33}	в Кемеровской области
X_{14}	в Республике Бурятия	X_{34}	в Новосибирской области
X_{15}	в Республике Тыва	X_{35}	в Омской области
X_{16}	в Республике Хакасия	X_{36}	в Томской области
X_{17}	в Алтайском крае	X_{37}	стоимость товарной продукции, млн. руб.
X_{18}	в Забайкальском крае	X_{38}	сумма производственных затрат, млн. руб.
X_{19}	в Красноярском крае		

Таблица 3

Основные ограничения, использованные в оптимизационной задаче

В регионе	Основные ограничения, тыс. тонн				
	по производству со- вокупности указан- ных видов мяса	по реализации сово- купности указанных видов мяса	по производ- ству говядины (КРС в убой- ном весе)	по произ- водству свинины	по производству других видов мяса (овец и коз в убойном весе)
Республике Алтай	$x_1 + x_{13} + x_{25} \geq 29,7$	$x_1 + x_{13} + x_{25} \geq 26,6$	$x_1 \geq 20,8$	$x_{13} \geq 6,5$	$x_{25} \geq 2,4$
Республике Бурятия	$x_2 + x_{14} + x_{26} \geq 45,3$	$x_2 + x_{14} + x_{26} \geq 40,1$	$x_2 \geq 23,6$	$x_{14} \geq 19$	$x_{26} \geq 1,8$
Республике Тыва	$x_3 + x_{15} + x_{27} \geq 12,2$	$x_3 + x_{15} + x_{27} \geq 11,7$	$x_3 \geq 1,5$	$x_{15} \geq 1,2$	$x_{27} \geq 9,5$
Республике Хакасия	$x_4 + x_{16} + x_{28} \geq 30,8$	$x_4 + x_{16} + x_{28} \geq 24,7$	$x_4 \geq 22,2$	$x_{16} \geq 3,7$	$x_{28} \geq 4,9$
Алтайском крае	$x_5 + x_{17} + x_{29} \geq 241,9$	$x_5 + x_{17} + x_{29} \geq 228,1$	$x_5 \geq 67,8$	$x_{17} \geq 94,3$	$x_{29} \geq 79,8$
Забайкаль- ском крае	$x_6 + x_{18} + x_{30} \geq 49,5$	$x_6 + x_{18} + x_{30} \geq 43,2$	$x_6 \geq 15,8$	$x_{18} \geq 22,8$	$x_{30} \geq 10,9$
Краснояр- ском крае	$x_7 + x_{19} + x_{31} \geq 128,7$	$x_7 + x_{19} + x_{31} \geq 112,3$	$x_7 \geq 38,6$	$x_{19} \geq 74,6$	$x_{31} \geq 15,4$
Иркутской области	$x_8 + x_{20} + x_{32} \geq 99,6$	$x_8 + x_{20} + x_{32} \geq 96,4$	$x_8 \geq 35,9$	$x_{20} \geq 47,8$	$x_{32} \geq 15,9$
Кемеровской области	$x_9 + x_{21} + x_{33} \geq 99,6$	$x_9 + x_{21} + x_{33} \geq 85,6$	$x_9 \geq 5,3$	$x_{21} \geq 38,9$	$x_{33} \geq 44,2$
Новосибир- ской области	$x_{10} + x_{22} + x_{34} \geq 165,7$	$x_{10} + x_{22} + x_{34} \geq 161,4$	$x_{10} \geq 29,8$	$x_{22} \geq 67,9$	$x_{34} \geq 67,9$
Омской области	$x_{11} + x_{23} + x_{35} \geq 182,3$	$x_{11} + x_{23} + x_{35} \geq 178,6$	$x_{11} \geq 27,3$	$x_{23} \geq 82$	$x_{35} \geq 72,9$
Томской области	$x_{12} + x_{24} + x_{36} \geq 87,5$	$x_{12} + x_{24} + x_{36} \geq 82,7$	$x_{12} \geq 7,9$	$x_{24} \geq 51,6$	$x_{36} \geq 28$
Ограничения по стоимостным показателям					
по стоимости товарной продукции, млн руб.	$163x_1 + 230x_2 + 220x_3 + 200x_4 + 280x_5 + 220x_6 + 190x_7 + 253x_8 + 297x_9 + 238x_{10} + 190x_{20} + 170x_{21} + 220x_{22} + 140x_{23} + 240x_{24} + 200x_{25} + 250x_{26} + 220x_{27} + 200x_{28} + 215x_{29} + 210x_{30} + 220x_{31} + 220x_{32} + 270x_{33} + 230x_{34} + 255x_{35} + 240x_{36} = x_{37}$				
по сумме про- изводствен- ных затрат, млн руб.	$97,8x_1 + 138x_2 + 220x_3 + 200x_4 + 280x_5 + 220x_6 + 190x_7 + 253x_8 + 297x_9 + 238x_{10} + 190x_{20} + 170x_{21} + 220x_{22} + 140x_{23} + 240x_{24} + 200x_{25} + 250x_{26} + 220x_{27} + 200x_{28} + 215x_{29} + 210x_{30} + 220x_{31} + 220x_{32} + 270x_{33} + 230x_{34} + 255x_{35} + 240x_{36} = x_{37}$				
по минимуму производства мяса, тыс. тонн	$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{30} + x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} \geq 1620,5$				
по максимуму прои- зводства мяса, тыс. тонн	$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} + x_{30} + x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} \leq 1863,6$				

Для ответа на вопрос о целесообразности развития производства в том или ином регионе, во-первых, необходимо проанализировать изменения суммы затрат на это производство при оптимальном варианте по сравнению с фактическим. Во-вторых, сравнить соотношение натуральных показателей при оптимальном варианте с фактическим производством. В-третьих, сравнить полученную динамику и по производству, и по затратам (табл. 5).

Сравнительный анализ показывает, что максимальный потенциал, заложенный в указанных регионах, может быть достигнут с наименьшими затратами только в Алтайском крае, где рост себестоимости превысит рост объемов производства только на 1,0%. В Иркутской области для увеличения объемов производства на 9,0% затраты должны вырасти на 14,1%, в Красноярском крае для достижения роста объемов производства на 16,1% затраты должны вырасти

на 22,1%, в Республике Хакасия для повышения производства на 10,1% затраты должны увеличиться на 17,4%, в Республике Алтай для получения тех же 9,1% затрат нужно увеличить на 22,1%.

В то же время есть ряд регионов, где темпы роста объемов производства могут быть несколько ниже, но достигаться при гораздо меньших затратах: Республика Бурятия может повысить объемы производства на 8,7%, практически не вкладывая дополнительных

средств в производство мяса но, снижая затраты на 2,1%, в Забайкальском крае для роста объемов производства на 6,0% затраты нужно увеличить на 3,7%, в Омской области производство можно увеличить на 4,5%, а в Томской – на 6,5%, увеличив объем затрат на 0,4 и 0,7% соответственно. Перед руководством этих регионов должна ставиться задача поиска резервов для снижения затрат на производство всех видов мяса без потери показателей его качества.

Таблица 4

Оптимальные объемы производства мяса в СФО*

Регионы	Объемы производства мяса по оптимальному решению, тыс. т	Объемы производства мяса (факт), тыс. т	Отклонения (+; -)
Республика Алтай	32,4	29,7	-2,7
Республика Бурятия	49,2	45,3	-3,9
Республика Тыва	13,1	12,2	-0,9
Республика Хакасия	33,9	30,8	-3,1
Алтайский край	275,6	241,9	-33,7
Забайкальский край	52,8	49,5	-3,3
Красноярский край	149,4	128,7	-20,7
Иркутская область	108,6	99,6	-9
Кемеровская область	96,7	88,9	-7,8
Новосибирская область	175,8	165,7	-10,1
Омская область	190,5	182,3	-8,2
Томская область	93,2	87,5	-5,7
Итого	1271,2	1162,1	-109,1

Примечание. * Рассчитано автором в результате решения математической задачи на основе данных, использованных в табл. 1.

Таблица 5

Сравнение относительных фактических и расчетных оптимальных показателей производства мяса и его себестоимости

Регионы	Объемы производства мяса, тыс. т		Соотношение оптимального решения и факта	Затраты, млн руб.		Соотношение оптимального решения и факта
	факт	по оптимальному решению		факт	по оптимальному решению	
Республика Алтай	29,7	32,4	109,1	2915,4	3560,8	122,1
Республика Бурятия	45,3	49,2	108,6	7515	7360,3	97,9
Республика Тыва	12,2	13,1	107,4	1240,2	1579,9	127,4
Республика Хакасия	30,8	33,9	110,1	3538,6	4152,8	117,4
Алтайский край	241,9	275,6	113,9	49181,6	56064,3	114,0
Забайкальский край	49,5	52,8	106,7	6516,6	6758,4	103,7
Красноярский край	128,7	149,4	116,1	15167,9	18525,6	122,1
Иркутская область	99,6	108,6	109,0	16735,6	19095,4	114,1
Кемеровская область	88,9	96,7	108,8	17564,5	19804,8	112,8
Новосибирская обл.	165,7	175,8	106,1	28792,1	35491	123,3
Омская область	182,3	190,5	104,5	30248,2	30355,3	100,4
Томская область	87,5	93,2	106,5	21214,4	21352,8	100,7
Итого	1162,1	1271,2	109,4	200630,1	224101,4	111,7

Примечание. * Рассчитано автором в результате решения математической задачи на основе данных, использованных в табл. 1.

Вышеприведенные расчеты позволяют сделать вывод о том, что в среднесрочной перспективе развивать производство товарного мяса, его заготовку и переработку целесообразно в Алтайском крае, Иркутской области, Республике Бурятия, Забайкальском крае, Омской и Томской областях.

Оптимизация финансовых показателей от реализации мяса свидетельствует о том, что при повышении затрат до 224,1 млрд руб. можно обеспечить рост выручки до 312,3 млрд руб., прибыли – до 88,2 млрд руб., рентабельности производства мяса в среднем по СФО – до 39,4%. Наибольшая прибыль среди регионов СФО может быть обеспечена в Алтайском крае – 15,5 млрд руб., Омской области – 13,6 млрд руб. и Новосибирской области – 10,2 млрд руб. В сравнении с фактическими данными по СФО при росте затрат на производство мяса на 10,7% (на 23,5 млрд руб.) выручка от реализации мяса увеличится на 11,4% (на 32,0 млрд руб.), прибыль – на 10,7% (на 8,5 млрд руб.). Уровень рентабельности в среднем по СФО составит 39,4%.

Рентабельность отражает эффективность использования ресурсов в процессе производства. Соотношение динамики роста прибыли и рентабельности (табл. 6) показало, что в Алтайском крае уже сложилась достаточно оптимальная структура производства (сочетание производства сельско-

хозяйственного сырья и его переработки), прибыль от ведения животноводства уже максимальна и при оптимизации её рост будет не самым высоким по округу, равно как и показатель рентабельности. То есть в этом регионе потенциал развития следует искать, прежде всего в углублении переработки непищевого сырья, поступающего от забоя всех видов животных, либо от наращивания объемов его реализации за пределы региона, что также требует затрат на создание условий для его первичной обработки.

Высокий потенциал для роста прибыли в самом животноводстве при оптимальном варианте использования ресурсов заложен в Забайкальском крае, Омской и Томской областях.

Оптимальность созданных для эффективного ведения животноводства условий в Алтайском крае подтверждается и высокими показателями прибыли, и незначительной динамикой сравниваемых показателей. Это позволяет рассматривать Алтайский и Красноярский края, Омскую и Томскую области как наиболее перспективные территории для размещения малых модулей по первичной обработке непищевого сырья и крупных предприятий по углубленной обработке шкур КРС, производящих высокотехнологичную продукцию, в том числе экспортно-ориентированную, в которые на переработку могут отправлять часть своей продукции соседние регионы СФО.

Таблица 6

Сравнение относительных фактических и расчетных оптимальных показателей прибыли от производства и реализации мяса и его рентабельности

Регионы	Прибыль, млн руб.		Соотношение оптимального решения и факта	Рентабельность, %		Соотношение оптимального решения и факта
	факт	по оптимальному решению		факт	по оптимальному решению	
Республика Алтай	1713	1787,1	104,3	28,8	30,2	+ 1,4
Республика Бурятия	4358,7	5535,6	127,0	58	58,2	+ 0,2
Республика Тыва	1017,9	1144,8	112,5	72,1	73,4	+ 1,3
Республика Хакасия	1253,2	1321,3	105,4	35,4	36,1	+ 0,7
Алтайский край	13624,2	15491,3	113,7	27,7	28,6	+ 0,9
Забайкальский край	2253	2595,8	115,2	34,6	38,4	+ 3,8
Красноярский край	6964,2	7166,2	102,9	45,9	48,7	+ 2,8
Иркутская область	9872,8	9917,4	100,5	59	61,9	+ 2,9
Кемеровская область	10602,7	10833,2	102,2	60,4	64,7	+ 4,3
Новосибирская область	10221,7	11205,5	109,6	35,5	36,6	+ 1,1
Омская область	11791,6	13575,5	115,1	39	44,7	+ 5,7
Томская область	6001,6	7636,2	127,2	28,3	35,8	+ 7,5
Итого	79674,6	88209,9	110,7	38,7	39,4	+ 0,7

Примечание. * Рассчитано автором в результате решения математической задачи на основе данных, использованных в табл. 1.

Таблица 7

Рейтинг факторов, коррелирующих с выручкой от реализации мяса

Факторы, коррелирующие с выручкой от реализации мяса	Коэффициент корреляции
Производство мяса КРС	$r = 0,97$
Поголовье свиней	$r = 0,89$
Численность населения региона	$r = 0,74$
Поголовье КРС	$r = 0,66$
Плотность населения региона	$r = 0,55$
Расход кормов на 1 условную голову КРС	$r = 0,50$
Среднесуточный привес КРС	$r = 0,43$
Цена реализации 1 т мяса КРС	$r = 0,41$
Площадь сельскохозяйственных угодий региона	$r = 0,35$
Производство мяса на душу населения	$r = 0,22$
Потребность населения региона в мясе	$r = 0,07$
Поголовье овец и коз	$r = -0,54$

В исследовании разработана многофакторная модель, в которой в качестве базовых факторов использованы: выручка от реализации мяса (млн руб.) (сумма денежных средств, получаемых продавцом по факту продажи товара до основного налогообложения, кроме НДС), численность населения (тыс. чел.), производство мяса (тыс. т), поголовье КРС, свиней, овец и коз (тыс. гол.), производство и потребность мяса на душу населения (кг), в том числе и как индикатор для определения экспортного потенциала отрасли, расход кормов на 1 условную голову (ц.к.ед.), среднесуточный привес КРС (гр.), цена реализации 1 т мяса (тыс. руб.), и прибыль (сумма, остающаяся после налогообложения) (тыс. руб.).

Корреляционный анализ выявил следующие характерные для моделей зависимости (табл. 7):

– выявлена сильная прямая связь между выручкой от реализации мяса и численностью населения региона ($r = 0,74$); прибылью и численностью населения ($r = 0,73$), так как с увеличением численности населения возрастает спрос на мясо, растет объем его продаж и, как следствие, увеличивается выручка от его реализации мяса. Это косвенно подтверждает необходимость увеличения объемов продаж мясопродукции, и в первую очередь за счет поиска рынков сбыта за пределами СФО или привлечения в округ потребителей за счет развития иных отраслей и сфер деятельности: трудовой миграции (работы вахтовым методом), туризма и т.п.;

– сильная прямая связь выявлена и между выручкой от реализации мяса и производством мяса ($r = 0,97$), что вполне закономерно. Это предполагает необходимость наращивания объемов мясопереработки,

причем в первую очередь с производственными мощностями, принимающими незначительные, но стабильно поставляемые партии мяса-сырья, т.е. работающие на сырье территории расположения. А это, в свою очередь, потребует организации заготовки мяса-сырья, т.е. логистики его сбыта для домашних и фермерских хозяйств;

– уровень корреляции между поголовьем животных и выручкой (а также – прибылью) зависит от вида животных: в случае с КРС – она прямая, но средняя ($r = 0,66$), в случае со свиньями – прямая сильная ($r = 0,89$), а в случае с овцами и козами – отрицательная ($r = -0,54$), что объясняется сроками выращивания животных, каналами и способами потребления и основными целями выращивания животных. В частности, у КРС – наиболее продолжительный период выращивания, выращивание свиней короче по срокам, и свинина и говядина реализуются как в промышленную переработку, так и на потребительский рынок в непереработанном виде; овцы и козы выращиваются прежде всего для шерсти, шкур и молока, а уже во вторую очередь – на мясо, хотя в последние годы баранина становится все популярнее. Это означает, что наращивание поголовья следует связывать с условиями его сбыта для сельхозтоваропроизводителей, формирования промышленных потребителей непищевого сырья потребуют прежде всего овце- и козоводство, затем – мясное скотоводство и свиноводство;

– выявлена слабая прямая связь между выручкой от реализации мяса и производством мяса на душу населения ($r = 0,22$), т.е. с увеличением производства мяса на душу населения выручка от реализации мяса будет увеличиваться, но крайне медленно. И хотя в данной корреляции выпадает фак-

тор переработки, «поглощающей» сырье неравномерно при производстве различных видов мясопродукции, это косвенно подтверждает связь объемов производства мясоперерабатывающих предприятий с платежеспособным спросом населения. И если в регионе платежеспособный спрос низкий, то возникает необходимость решения задач, направленных на его повышение, и(или) поиска новых потребительских сегментов для сбыта мясопродукции, в том числе за пределы региона;

– слабой является прямая связь между выручкой (а также и прибылью) от реализации мяса и потребностью мяса на душу населения ($r = 0,07$), что обусловлено отсутствием в данной зависимости фактора платежеспособного спроса населения и работы оптовой торговли;

– наблюдается средняя прямая связь между выручкой от реализации мяса (а также – прибылью) и ценой реализации 1 т мяса ($r = 0,41$), а это значит, что цена не окупает затраты на производство мяса в силу того, что, помимо высоких цен на ресурсы, сельхозтоваропроизводителям приходится ещё и выполнять много несвойственных им функций, связанных с логистикой, маркетингом и т.п. И это положение еще раз подтверждает актуальность оказываемой государством поддержки сельскохозяйственного производства.

Рейтинг факторов, коррелирующих с выручкой от реализации мяса (численность поголовья КРС и свиней, объем производства мяса от них, численность населения региона, расход кормов на 1 условную голову КРС и 1 голову свиньи, среднесуточный привес КРС и свиней, цена реализации 1 т мяса КРС и свинины, площадь сельскохозяйственных угодий региона, производство мяса на душу населения, потребность населения региона в мясе и поголовье овец и коз), показал, что её динамика связана, прежде всего, с динамикой таких факторов, как объем производства, численность поголовья животных, численность и плотность населения.

Коэффициенты корреляции выручки и прибыли с прочими факторами несколько отличаются между собой. Отклонения в корреляциях наблюдаются с поголовьем овец и коз, с ценой реализации 1 т мяса КРС, с расходом кормов на 1 усл. голову, со среднесуточным привесом КРС, что, с одной стороны, свидетельствует о невыгодности ведения данного вида животноводства для сельхозтоваропроизводителей при отсутствии рынка сбыта и цены, сопоставимой с затратами, с другой, связано с разницей в сложившихся в регионах СФО системах налогообложения и неналоговых сборов.

Идентифицировать эти условия возможно лишь путем создания единого межрегионального экономического пространства внутри которого будет сформировано несколько специализированных кластеров, а каждый из регионов, входящих в СФО, станет либо центром (ядром) кластера, создав агропромышленный парк, либо оптово-распределительным центром внутрикластерной товарной цепочки, либо – периферией (донором, сырьевой зоной) одного или нескольких кластеров. То есть каждый регион будет одновременно участником каждого из кластеров или их большинства. Внутри этого экономического пространства в рамках конкретных видов деятельности экономические субъекты будут работать по единым условиям, которые должны будут быть закреплены региональным законодательством, что, в свою очередь, потребует взаимодействия регионов в правовом и организационном аспектах, и тем самым создать сельхозтоваропроизводителям равные условия товарообмена.

Оптимизационной задачей рассчитано четыре варианта (модели) корреляции постоянных и переменных факторов. В каждом из вариантов проведено сопоставление одного из факторов с прочими в зависимости от решаемой задачи. Каждый из вариантов предполагает обоснование размера выручки или прибыли, которую сможет получить животноводство округа от реализации мяса при выполнении тех или иных условий.

Регрессионная статистика показала, что по каждому варианту (модели) множественный коэффициент корреляции (множественный R) равен 0,999, а это значит, что все взятые для анализа факторы при построении моделей учтены. Данная совокупность факторов на 99,8% оказывает влияние на результат (коэффициент детерминации – R-квадрат – равен 0,998, а поскольку он больше 0,95, то можно говорить о высокой точности аппроксимации), т.е. модели хорошо описывают явление. Кроме того, данные модели являются значимыми, так как критерий Фишера (значимость F) в каждой из них равен от 0,042 (3 модель) до 0,048 (1 и 2 модель), т.е. он меньше, чем 0,05.

Выводы

При планировании развития мясного животноводства рекомендуется учитывать результаты решения оптимизационной задачи, которое основано на использовании показателей поголовья и объемов производства мяса КРС, свинины, овец и коз, стоимости товарной продукции и суммы производственных затрат и ограничениях

по их минимуму и максимуму в каждом из регионов СФО. В результате решения выявлено, что СФО недополучает минимум 109,1 тыс. т мяса ежегодно, то есть при оптимальном ведении производства и создании условий для потребления произведенной им продукции (переработка мяса и непищевого сырья и их сбыт) его рост может составить 9,4%, а наибольший потенциал для роста производства мяса имеют Алтайский, Красноярский, Забайкальский края, Новосибирская и Омская области. В сравнении с фактическими данными по СФО выручка от реализации мяса может увеличиться на 11,4%, при увеличении затрат на 10,7%, уровень рентабельности их производства может быть доведен до 39,4%. В силу того, что потенциал развития самого животноводства без дополнительных рынков сбыта ограничен, требуются значительные усилия по созданию переработки поступающего от него непищевого сырья. Решать эту задачу усилиями одного региона неэффективно. Требуется оптимизация размещения перерабатывающих производств относительно сырьевых зон, логистики межрегионального товарообмена, т.е. формирования еди-

ного экономического пространства на территории округа, включающего несколько кластеров.

Список литературы

1. Данные Росстата: Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (дата обращения: 16.10.2017).
2. Данные Росстата: Рынок труда, занятость и заработная плата [Электронный ресурс]. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/ (дата обращения: 16.10.2017).
3. Першукевич П.М. Импортзамещение на рынке мяса КРС Сибирского федерального округа и обеспечивающие его факторы / П.М. Першукевич, Г.М. Гриценко, Л.В. Тю // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 4. – С. 18–22.
4. Гриценко Г.М. Проблемы стратегического управления инновационным развитием регионального АПК (на примере Алтайского края) / Г.М. Гриценко, В.Н. Верещагина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 12. – С. 116–120.
5. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации: Статистический сборник. – 2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 16.10.2017).
6. Першукевич П.М. Состояние и перспективы социально-экономического развития агропромышленного производства Сибири / П.М. Першукевич, Г.М. Гриценко, Л.В. Тю // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 5. – С. 131–137.